

PATENT
PF030038

THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants : Franck Abelard, Jean-François Vial, Eric Diehl, and Jean-Louis Diascorn
Serial No. : 10/776,560
Filed : February 11, 2004
For : METHOD OF RECORDING SCRAMBLED DIGITAL DATA, STORAGE
MEDIUM AND METHOD OF READING SUCH DATA

PRIORITY DOCUMENT UNDER 35 U.S.C. 119

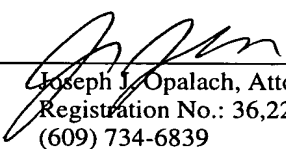
MAIL STOP Missing Parts
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Attached hereto is a certified copy of the priority document referred to in the
Declaration which accompanied this application and the priority of which is claimed in the Declaration.
The priority document was filed in France on February 11, 2003, Serial No. 0301857.

Respectfully submitted,

Franck Abelard, et al.

By: 
Joseph J. Opalach, Attorney
Registration No.: 36,229
(609) 734-6839

THOMSON Licensing Inc.
Patent Operations
PO Box 5312
Princeton, NJ 08543-5312

Date: September 10, 2004

THIS PAGE BLANK (USPTO)



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 15 JAN. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr

THIS PAGE BLANK (USPTO)



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

cerfa
N° 11354*03

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

page 1/2

BR1

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 • W / 210502

REMISE DES PIÈCES DATE 11 FEV 2003 LIEU 75 INPI PARIS F N° D'ENREGISTREMENT 0301857 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 11 FEV. 2003		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE THOMSON Karine BERTHIER 46 Quai Alphonse Le Gallo 92648 Boulogne cedex FRANCE	
Vos références pour ce dossier (facultatif) PF030038			
Confirmation d'un dépôt par télécopie		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i> <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i>		N° _____ Date _____ N° _____ Date _____	
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		<input type="checkbox"/> N° _____ Date _____	
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Méthode d'enregistrement de données numériques embrouillées et méthode de lecture de telles données			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		<input type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		THOMSON LICENSING S.A.	
Prénoms			
Forme juridique		S.A.	
N° SIREN		3 8 3 4 6 1 1 9 1	
Code APE-NAF		3 2 2 A	
Domicile ou siège	Rue	46 Quai Alphonse Le Gallo	
	Code postal et ville	9 2 6 4 8 Boulogne cedex	
	Pays	FRANCE	
Nationalité		française	
N° de téléphone (facultatif)		01 41 86 50 00 N° de télécopie (facultatif) 01 41 86 56 33	
Adresse électronique (facultatif)			
<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»			

Remplir impérativement la 2^{ème} page



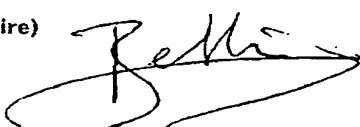
BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE
page 2/2

BR2

REMISE DES PIÈCES DATE 11 FEV 2003 LIEU 75 INPI PARIS F N° D'ENREGISTREMENT 0301857 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI	
---	--

DB 540 W / 210502

6 MANDATAIRE (<i>s'il y a lieu</i>)	
Nom	BERTHIER
Prénom	Karine
Cabinet ou Société	THOMSON
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel	9016
Adresse	Rue
	Code postal et ville
	Pays
N° de téléphone (<i>facultatif</i>)	46 Quai Alphonse le Gallo
N° de télécopie (<i>facultatif</i>)	19 12 16 14 18 J Boulogne cedex
Adresse électronique (<i>facultatif</i>)	FRANCE
N° de téléphone (<i>facultatif</i>)	01 41 86 54 88
N° de télécopie (<i>facultatif</i>)	01 41 86 56 33
Adresse électronique (<i>facultatif</i>)	karine.berthier@thomson.net
7 INVENTEUR(S)	
Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques	
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)
8 RAPPORT DE RECHERCHE	
Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Paiement échelonné de la redevance (<i>en deux versements</i>)	Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES	
Uniquement pour les personnes physiques	
<input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (<i>joindre un avis de non-imposition</i>) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (<i>joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence</i>): AG <input type="text"/>	
10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS	
<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences	
Le support électronique de données est joint	<input type="checkbox"/>
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe	<input type="checkbox"/>
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes	
11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE	
(Nom et qualité du signataire) Karine BERTHIER Mandataire	
	
VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI	
M. MARTIN	

La présente invention se rapporte au domaine de l'enregistrement de données numériques compressées et embrouillées. Elle concerne plus particulièrement une méthode d'enregistrement de données numériques embrouillées et une méthode de lecture de telles données.

5

Depuis quelques temps sont apparus des dispositifs d'enregistrement de flux de données numériques compressées notamment pour enregistrer des signaux de télévision numérique. Ce type de dispositif, qui se présente par exemple sous la forme d'un disque dur, offre ainsi aux
10 utilisateurs la possibilité d'enregistrer des programmes de télévision numérique qu'ils peuvent ensuite relire comme ils le faisaient auparavant avec leur magnétoscope pour des programmes de télévision analogique.

Lorsque des données sont enregistrées, notamment des programmes de télévision, une fonctionnalité intéressante consiste à relire ces
15 données selon des modes de lectures particuliers appelés souvent par le terme anglais « trick play modes », tels la « marche arrière » (appelée encore « backward play » en anglais) ou « l'avance rapide » (appelée encore « fast forward » en anglais) ou même la marche arrière accélérée. Un autre mode intéressant consiste à accéder directement à une partie précise d'un
20 programme ou à pouvoir faire des « sauts » dans les données.

Ces modes de lecture ne sont pas toujours faciles à mettre en œuvre avec des données numériques compressées et codées, par exemple selon la norme MPEG-2. En effet, les techniques de compression et de codage ont été conçues pour être utilisées essentiellement pour la diffusion de données
25 numériques. Par conséquent, le décodage des données est prévu pour être fait en « marche avant » et à vitesse normale. Lorsque des données audio/vidéo numériques compressées et codées selon la norme MPEG-2 doivent être lues en marche arrière par exemple, il peut être nécessaire, pour afficher certaines images, de décoder plusieurs images avant d'être capable d'en afficher une.

30 Lorsque les données numériques enregistrées sont embrouillées (on parle également de données « chiffrées » ou « cryptées »), il est encore plus difficile de mettre en œuvre les modes « trick play ». Il est en effet nécessaire de retrouver les clés de désembrouillage avant de pouvoir désembrouiller, puis décoder les données. Selon la méthode d'embrouillage la plus classique utilisée
35 dans le domaine de la télévision numérique payante, les clés de désembrouillages des données sont transmises, dans le flux de données numériques, dans des paquets de données notés ECM (de l'anglais « Entitlement Control Message » signifiant « message de contrôle des droit »).

Les clés utilisées pour embrouiller les données (et qui servent également à les désembrouiller) sont notées CW (de l'anglais « Control Word » signifiant « mot de contrôle ») et sont changées périodiquement, typiquement toutes les 10 secondes. Les ECM sont quant à eux transmis dans le flux de données en étant
5 répétés toutes les 100 ms par exemple et leur contenu change environ toutes les 10 secondes. Il est donc nécessaire, pour désembrouiller un paquet de données numériques, de retrouver d'abord un ECM contenant la clé CW de désembrouillage de ce paquet de données.

Un ECM contient habituellement deux clés CW : une clé paire et une
10 clé impaire. Les paquets de transport des données numériques, codés notamment selon la norme DVB (de « Digital Video Broadcasting » signifiant littéralement « diffusion vidéo numérique ») ou selon la norme du ATSC (de « Advanced Television Systems Committee » signifiant littéralement « Comité des systèmes de télévision avancée ») contiennent quant à eux, dans un en-
15 tête, un indicateur (ou « flag ») d'embrouillage indiquant si le paquet est embrouillé ou non et si oui, s'il est embrouillé avec la clé paire ou impaire. Un ECM contient donc toujours la clé CW nécessaire pour désembrouiller le prochain paquet de données transmis dans le flux. La deuxième clé CW qu'il contient est utile, soit pour désembrouiller certains paquets de données
20 transmis avant l'ECM dans le flux de données, soit pour désembrouiller certains paquets de données transmis après l'ECM dans le flux.

La figure 1 illustre schématiquement ce principe. Nous avons représenté un flux de données 10 embrouillé avec différentes clés CW. Nous supposons que les paquets de données 100 correspondant à la période n-1 ont
25 été embrouillés avec la clé CW_{n-1} , les paquets de données 101 correspondant à la période n ont été embrouillés avec la clé CW_n et les paquets de données 102 correspondant à la période n+1 ont été embrouillés avec la clé CW_{n+1} . Chaque « période de clé » qui correspond à la période pendant laquelle une clé est utilisée pour embrouiller les données dure, selon l'exemple de la figure 1, 10
30 secondes.

Nous avons également représenté à la figure 1 les ECM qui sont transmis dans ce flux de données. Pour plus de clarté, ceux-ci sont représentés séparément du flux de données mais bien entendu, les ECM sont transmis en
35 pratique dans le flux de données. Ils sont transmis, dans l'exemple représenté à la figure 1, toutes les 100 ms et contiennent chacun, comme explicité dans le bas de la figure 1, deux clés CW. Ces clés sont représentées schématiquement avec des hachures ou des quadrillages correspondant à la période pour

laquelle elles sont utilisées pour embrouiller les données du flux 10. Sur la figure 1, seule la période n est représentée en entier, accompagnée de la fin de la période $n-1$ et du début de la période $n+1$.

Comme illustré sur la figure 1, pendant une période n , le contenu des
5 ECM transmis dans le flux de données évolue : au début, les ECM contiennent la clé CW_{n-1} correspondant à la période précédente et la clé CW_n correspondant à la période courante. Puis, leur contenu est modifié et ils contiennent la clé CW_n correspondant à la période courante et la clé CW_{n+1} correspondant à la période suivante. On appelle « Avance ECM » la période
10 pendant laquelle une clé CW est transmise dans les ECM avant que le flux de données embrouillées avec cette clé CW ne soit transmis. Cette Avance ECM peut durer entre 0 et la durée de la période de clé (10 s).

On peut donc constater que, selon le sens de lecture du flux de données et selon la vitesse de lecture, il peut être difficile dans certains cas de
15 récupérer la clé CW nécessaire pour désembrouiller les données avant de recevoir les données. En effet, il faut préciser que les clés CW sont transmises dans les ECM en étant chiffrées et qu'elles doivent être déchiffrées, généralement dans une carte à puce raccordée au dispositif de réception du flux de données, avant de pouvoir être exploitées par ce dispositif pour le
20 désembrouillage des données.

Le document EP 1 143 722 A1 propose une solution pour faciliter la lecture en marche arrière de ce type de flux de données consistant à insérer trois clés CW dans chaque ECM : une clé pour la période courante, une clé pour la période précédente et une clé pour la période suivante. Cette solution
25 n'est cependant pas satisfaisante pour les modes de lecture accélérés (avance rapide ou marche arrière accélérée) et elle ne permet pas non plus d'effectuer des « sauts » rapides d'un bloc de données à un autre dans un flux de données numérique.

30 L'invention résout ces problèmes en proposant une méthode pour enregistrer des données numériques embrouillées comprenant les étapes consistant à : (a) recevoir un flux de données numériques embrouillées ; (b) identifier dans le flux de données un paquet de contrôle contenant au moins une clé de désembrouillage d'au moins une partie des données du flux ; (c)
35 mémoriser ledit paquet de contrôle dans une table ; et (d) enregistrer le flux de données et ladite table sur un support de stockage de données.

Selon des caractéristiques particulières de l'invention :

- dans le cas où le flux de données reçu à l'étape (a) comprend une pluralité de paquets de contrôle contenant au moins une clé de désembrouillage, l'étape de mémorisation (c) n'est réalisée que si le paquet de contrôle identifié à l'étape (b) n'est pas déjà mémorisé dans ladite table ;

5 - à l'étape (c), on mémorise en outre dans la table un index indiquant la position du paquet de contrôle dans le flux de données ;

- l'index comprend un numéro du paquet de contrôle par rapport au premier paquet du flux de données enregistré ;

10 - alternativement, l'index comprend une information temporelle associée audit paquet de contrôle qui définit sa position dans le flux de données par rapport à des valeurs de référence d'horloge transmises dans le flux de données.

L'invention concerne également une méthode pour lire des données numériques embrouillées enregistrées conformément à la méthode précédente, 15 comprenant les étapes consistant à : (i) sélectionner un bloc de données dans un flux de données enregistrées, (j) extraire de la table un paquet de contrôle correspondant à ce bloc de données ; (k) extraire du paquet de contrôle une clé de désembrouillage ; et (l) utiliser ladite clé de désembrouillage pour désembrouiller le bloc de données et pour fournir son contenu en clair pour une 20 présentation à un utilisateur.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés sur lesquels :

25 La figure 1 illustre schématiquement une portion d'un flux de données embrouillées.

La figure 2 illustre un exemple de mise en œuvre de l'invention.

Les figures 3 et 4 illustrent une première méthode d'indexation des ECM pour réaliser une table d'ECM selon un premier mode de réalisation de 30 l'invention.

Les figures 5 et 6 illustrent une seconde méthode d'indexation des ECM pour construire une table d'ECM selon un second mode de réalisation de l'invention.

35 Les figures 7 et 8 représentent des détails des dispositifs illustrés à la figure 2 selon le premier mode de réalisation de l'invention.

Les figures 9 et 10 représentent des détails des dispositifs illustrés à la figure 2 selon le second mode de réalisation de l'invention.

L'idée de base de l'invention est de créer, lors de l'enregistrement de données, une table des ECM de manière à retrouver très rapidement l'ECM contenant la clé CW appropriée lors de la lecture des données enregistrées. Ceci permet avantageusement d'avoir accès aux ECM en avance par rapport
5 au moment où il est nécessaire de désembrouiller les données et donc de pouvoir déchiffrer les ECM en avance pour retrouver les clés CW.

L'invention permet donc avantageusement la réalisation de modes « trick play » variés sur des données numériques embrouillées lorsqu'elles sont enregistrées.

10 Le principe consiste à enregistrer une table d'ECM pour chaque programme enregistré, cette table contenant tous les ECM nécessaires pour désembrouiller le programme. Notamment dans le cas où un programme comprend des flux de données numériques Audio et Vidéo et éventuellement des flux d'autres données, tous les ECM nécessaires pour désembrouiller ces
15 différents flux sont enregistrés dans la table d'ECM pour ce programme.

On notera également que seuls les ECM dont le contenu diffère par rapport à celui transmis précédemment dans le flux de données sont enregistrés dans la table ECM. Ainsi, pour la partie du flux de données représentée à la figure 1, on n'enregistrera dans la table d'ECM que l'ECM
20 contenant les clés CW_{n-1} et CW_n , l'ECM contenant les clés CW_n et CW_{n+1} et l'ECM contenant les clés CW_{n+1} et CW_{n+2} . Comme le contenu des ECM change environ une fois par « période de clé », il est seulement nécessaire d'en enregistrer un par « période de clé ».

Selon un autre aspect de l'invention, un index d'ECM est enregistré
25 dans la table d'ECM, pour chaque ECM enregistré, de manière à pouvoir retrouver ensuite très rapidement l'ECM nécessaire pour désembrouiller des paquets de données déterminés.

Cet index d'ECM est réalisé, selon un premier mode de réalisation préféré en générant un numéro de paquet d'ECM indiquant la position de l'ECM
30 dans le flux de donnée. Selon un second mode de réalisation, l'index d'ECM est réalisé en calculant une estampille, c'est à dire une information temporelle associée à l'ECM définissant sa position dans le flux de données par rapport à la valeur de l'horloge transmise dans le flux de données.

35 Sur la figure 2, nous avons représenté un exemple de réalisation de l'invention. Un dispositif d'enregistrement 1 reçoit un flux de données d'entrée à enregistrer. Ce flux de données numériques est typiquement embrouillé selon le

principe de la télévision numérique payante par des mots de contrôle – ou clés – CW, les clés CW étant renouvelées avec une certaine périodicité (par exemple toutes les 10 secondes) et étant insérées dans des messages de contrôle notés ECM comme cela est illustré sur la figure 1 qui a déjà été décrite.

5 Le dispositif d'enregistrement comprend des moyens de stockage des données enregistrées, par exemple un disque dur, et est raccordé via un bus numérique 3 à un dispositif de présentation 2. Le dispositif d'enregistrement peut également être un magnétoscope numérique enregistrant des données sur des supports magnétiques, tels que des cassettes, ou bien encore un graveur
10 de disques optiques enregistrant des données sur des supports optiques (tels que CD – acronyme de l'anglais « Compact Disc » – ou DVD – acronyme de l'anglais « Digital Versatile Disc »).

Le dispositif de présentation 2 est par exemple un récepteur de télévision numérique qui contient au moins des éléments pour décrypter les
15 ECM, pour désembrouiller les données reçues et pour les décoder afin de les présenter à un utilisateur. Les données enregistrées sont typiquement des données audio/vidéo et leur présentation à l'utilisateur est effectuée par affichage sur un écran pour les données vidéo et émission sur des enceintes pour les données audio. Le dispositif de présentation 2 comprend également
20 une interface utilisateur permettant à l'utilisateur de relire les données enregistrées selon des modes « trick-play » tels que, avance rapide, marche arrière, ralenti, saut d'un programme à un autre, etc.

Le bus numérique 3 est par exemple un bus selon la norme IEEE 1394.

25 L'invention n'est naturellement pas limitée à cette implémentation. Notamment, il est possible que le dispositif d'enregistrement 1 et que certains éléments (décryptage des ECM, désembrouillage et décodage des données) du dispositif de présentation soient inclus dans un même appareil, tel qu'un décodeur numérique de nouvelle génération comprenant un disque dur. Cet
30 appareil serait dans ce cas relié à un téléviseur traditionnel pour la présentation des données à l'utilisateur.

Au moment de l'enregistrement du flux de données, le dispositif d'enregistrement 1 analyse le flux pour extraire les ECM et pour créer en même temps une table d'ECM contenant tous les ECM qui sont nécessaires pour
35 désembrouiller la partie du flux de données enregistrée. Nous supposons dans la suite que l'utilisateur enregistre des programmes audiovisuels, diffusés selon la norme de diffusion de télévision numérique DVB et codés selon la norme MPEG-2 (ITU-T Rec. H.222.0 | ISO/IEC 13818-1) mais l'invention

s'applique naturellement à tout type de données numériques sur lesquelles il peut être utile d'effectuer des modes de lectures particuliers (modes « trick-play »), qu'elles soient codées selon une autre norme de compression que la norme MPEG-2 ou bien qu'elles soient diffusées selon une autre norme de diffusion que la norme DVB.

Les ECM correspondant à un programme déterminé à enregistrer sont identifiés dans le flux de données par le PID (acronyme de « Packet Identifier » signifiant « identifiant de paquet ») des paquets de transport de données qui les contiennent. Ce PID est lui-même indiqué dans la PMT (acronyme de « Program Map Table » signifiant littéralement « table de carte des programmes ») associée à chaque programme diffusé. Le dispositif d'enregistrement 1 utilise ce PID pour extraire les ECM d'un programme qu'il enregistre.

Le processus d'enregistrement des ECM dans la table est le suivant : lorsque le dispositif d'enregistrement 1 reçoit le premier ECM du flux de données enregistrées, il le mémorise dans la table d'ECM. Lorsqu'il reçoit l'ECM suivant, il le compare avec celui mémorisé précédemment : si leur contenu est identique, il n'en tient pas compte, sinon il le mémorise également. Le processus se poursuit ainsi avec tous les ECM reçus.

A titre d'exemple, pour un film de 2,5 heures (soit 9000 secondes), on aura environ 900 ECM différents (car leur contenu est renouvelé toutes les 10 secondes environ) si un seul flux d'ECM est nécessaire pour l'audio et la vidéo. Chaque ECM étant stocké dans un paquet de transport de données de 188 octets (dans la norme MPEG précitée), la table d'ECM devra donc contenir 188 x 900 octets, soit 169200 octets.

Le dispositif d'enregistrement 1 crée également, pour chaque ECM enregistré dans la table, un index permettant de mémoriser la position de l'ECM dans le flux de données. Cet index, mémorisé dans la table, est ensuite utilisé par le dispositif de présentation 2 pour retrouver facilement l'ECM nécessaire pour débrouiller une partie des données déterminée.

Nous allons maintenant décrire une première méthode d'indexation des ECM en liaison avec les figures 3 et 4.

Selon ce mode de réalisation préféré de l'invention, l'index d'ECM mémorisé dans la table d'ECM est créé en calculant le numéro de chaque paquet de données contenant un ECM dans le flux de données enregistré par rapport au début du programme enregistré. Ce numéro est calculé en comptant le nombre de paquets de données depuis le début du programme.

Sur la figure 3, nous avons représenté de manière simplifiée un flux de données à enregistrer comportant 31 paquets de données. Le premier paquet (No. 1) contient un ECM : l'ECM1. Celui-ci est donc enregistré dans la table d'ECM dont le contenu est représenté à la figure 4, avec l'index 1. L'ECM
5 suivant (au paquet No. 8) dans le flux de données étant le même (ECM1), il n'est pas enregistré. L'ECM suivant (au paquet No. 15) étant différent (ECM2), il est enregistré dans la table d'ECM avec l'index 15. On poursuit de la même manière jusqu'à l'ECM3 (au paquet 29) qui est enregistré avec l'index 29 dans la table d'ECM.

10 Une deuxième méthode d'indexation des ECM est maintenant décrite en liaison avec les figures 5 et 6.

Selon cette méthode, on cherche à allouer une information temporelle ou estampille à chaque paquet contenant un ECM qui doit être
15 mémorisé dans la table d'ECM. Cet index est noté ETS (pour « ECM Time Stamp » ou « estampille d'ECM ») et est calculé à partir de valeurs de références d'horloge qui sont transmises dans le flux de données et qui sont notées PCR (acronyme de « Program Clock Reference » signifiant littéralement « Référence d'horloge de programme ») dans la norme MPEG-2 précitée.

20 Les valeurs de PCR sont situées dans un champ d'adaptation de l'en-tête de certains paquets de données. On notera que, même lorsque les données (par exemple vidéo) contenues dans le paquet sont embrouillées, l'en-tête du paquet de transport (« transport Packet » dans la norme MPEG-2 précitée), qui comprend de manière optionnelle un champ d'adaptation
25 (« adaptation field ») contenant entre autre une valeur de PCR, n'est pas embrouillé. Les valeurs de PCR sont donc accessibles en clair.

Les valeurs de PCR représentent les valeurs d'un compteur de coups d'horloge à 27 MHz et sont transmises dans les paquets de données avec une certaine périodicité.

30 La méthode d'indexation du second mode de réalisation est effectuée de la manière suivante, illustrée par les figures 5 et 6 : pour calculer l'index ETS_n d'un ECM_n extrait d'un flux de données enregistrées, on récupère la valeur de $PCR1_n$ précédant immédiatement l' ECM_n et la valeur de $PCR2_n$ suivant immédiatement l' ECM_n . On compte ensuite le nombre de paquets P_n
35 entre les deux valeurs $PCR1_n$ et $PCR2_n$ transmises et le nombre de paquets E_n entre la valeur $PCR1_n$ et l' ECM_n et on peut ainsi interpoler une valeur virtuelle de PCR correspondant au paquet contenant l' ECM_n .

Cette valeur ETS_n , qui constitue l'index de l' ECM_n dans la table d'ECM représentée à la figure 6, est calculée comme suit :

$$ETS_n = PCR1_n + \frac{E_n(PCR2_n - PCR1_n)}{P_n}$$

Etant donnée la précision requise pour les valeurs PCR dans la norme MPEG-2 et leur période de répétition dans les flux de données (elles doivent être transmises au moins toutes les 0,1s), cette méthode de calcul permet de s'assurer que chaque ECM qui devra être mémorisé dans la table d'ECM aura un index ETS différent (environ 1 ECM toutes les 10s – mais ceci reste vrai même dans le cas où un ECM différent est transmis toutes les secondes).

Une fois la table d'ECM construite avec un index pour chaque ECM mémorisé dans la table, celle-ci est enregistrée avec les données constituant le programme qui vient d'être enregistré sur un support approprié. De manière préférentielle, la table d'ECM est mémorisée dans un même fichier que celui contenant les données audio/vidéo du programme, par exemple au début du fichier. On peut également, en variante, mémoriser la table d'ECM dans un fichier différent de celui contenant le programme enregistré.

La table d'ECM peut aussi être multiplexée avec les données constituant le programmes. Par exemple, lorsque les données stockées sont au format MPEG 2, il est possible de créer une « section privée » selon MPEG 2 avec un numéro de PID spécifique et de stocker tous les paquets de données formant la table d'ECM avec ce PID dans leur en-tête.

Dans une autre variante où le programme est enregistré sur une cassette, on enregistrera préférentiellement la table d'ECM au début de la cassette.

On notera que le programme qui est enregistré contient toujours les paquets ECM dans le flux de données de sorte qu'un dispositif quelconque peut toujours effectuer une lecture standard des données même s'il n'est pas équipé de moyens de gestion des modes « trick play ».

Nous allons maintenant décrire comment les données d'un programme enregistrées par le dispositif d'enregistrement 1 selon l'une des méthodes vues ci-dessus sont relues par le dispositif de présentation 2 et ceci en particulier lorsque les données sont lues selon un mode « trick play » tel que « avance rapide », « marche arrière » ou « saut à un emplacement spécifique du programme ».

Le dispositif de présentation 2 récupère pour cela les données d'un programme par blocs de données contenant plusieurs paquets de données qui représentent approximativement un GOP (acronyme de « Group Of Pictures » signifiant « Groupe d'image »), notion qui est définie dans la norme MPEG-2.

5 Lorsque les données sont embrouillées, elles doivent être désembrouillées avant tout traitement ultérieur. Il faut donc retrouver rapidement les clés CW pour désembrouiller le bloc de données récupéré et donc retrouver le ou les ECM contenant les clés CW nécessaires au désembrouillage du bloc de données.

10 Pour cela, la table d'ECM mémorisé avec les données va être utilisée. Selon la méthode d'indexation utilisée pour créer la table d'ECM, une méthode différente sera utilisée pour retrouver les ECM contenant les bonnes clés CW.

15 Lorsque les ECM sont indexés selon la première méthode (index d'ECM formés des numéros de paquets), il faut retrouver les numéros de paquets (par rapport au premier paquet du programme enregistré) du bloc de données récupéré par le dispositif de présentation.

20 Tout système de lecture de données numériques est en général capable d'indiquer la « distance » N en octets entre le début d'un fichier et un paquet n de données qui est extrait du fichier. Connaissant ce nombre N et la taille T des paquets de données (par exemple pour les paquets de transport selon la norme MPEG, la taille est de 188 octets par paquet), on calcule un index du paquet n de données I_n :

25
$$I_n = \frac{N}{T}$$

Une fois cet index I_n calculé, le dispositif de présentation doit chercher dans la table d'ECM correspondant au programme qui est en train d'être lu l'ECM qui a l'index le plus élevé inférieur à I_n . Si cet ECM contient deux clés CW ; une clé paire et une clé impaire, il faut alors regarder l'indicateur se trouvant dans l'en-tête de chaque paquet de données à désembrouiller indiquant si le paquet est embrouillé à l'aide d'une clé paire ou impaire et utiliser la clé correspondante de l'ECM trouvé pour désembrouiller le paquet.

30 Il peut arriver dans certains cas que le bloc de données récupéré par le dispositif de présentation soit tel qu'il est nécessaire de retrouver plusieurs ECM pour désembrouiller le bloc de données. Ceci peut survenir par exemple si le bloc de données recouvre plusieurs périodes de clés. En se référant à la figure 1, cela pourrait être le cas si le bloc de données récupéré recouvrait les

périodes $n-1$, n et $n+1$. Dans ce cas, il faudrait récupérer l'ECM contenant CW_{n-1} et CW_n et l'ECM contenant CW_n et CW_{n+1} .

Pour cela, on calcule en pratique l'index I_{n1} du premier paquet du bloc de données et l'index I_{n2} du dernier paquet du bloc de données. On cherche ensuite dans la table d'ECM l'ECM₁ ayant l'index le plus élevé inférieur à I_{n1} et l'ECM₂ ayant l'index le plus élevé inférieur à I_{n2} et on récupère éventuellement tous les ECM entre ECM₁ et ECM₂. Dans la plupart des cas cependant, on trouvera dans la table d'ECM un même ECM pour les index I_{n1} et I_{n2} .

Lorsque les ECM sont indexés selon la deuxième méthode utilisant un calcul d'estampille (ETS) pour chaque ECM, il faut retrouver quelle serait la valeur de PCR des paquets de données appartenant au bloc de données récupéré par le dispositif de présentation 2.

Comme exposé ci-dessus, les valeurs de PCR sont transmises régulièrement dans les flux de données, au moins toutes les 0,1s. Par ailleurs, la quantité de données pour un GOP dure environ 0,5s. Lorsqu'on récupère un bloc de données de la taille approximative d'un GOP, on a donc toujours au moins un paquet dans le bloc de données qui contient une valeur de PCR.

Selon le nombre de valeurs de PCR présentes dans le bloc de données, nous avons deux méthodes pour déterminer la valeur de l'estampille des paquets du bloc de données :

1/ Une seule valeur PCR dans l'ensemble du bloc de données :

Supposons que nous cherchons à déterminer l'estampille $ESTAMP_n$ d'un paquet de données n du bloc de données (correspondant à la valeur PCR virtuelle pour ce paquet) et supposons qu'une valeur de PCR a été trouvée dans un paquet du bloc de données, alors la valeur de l'estampille est calculée comme suit :

$$ESTAMP_n = PCR + \frac{D_n \times T_n \times F}{R_n} \text{ avec :}$$

- D_n correspondant à la distance en nombre de paquets entre le paquet n et le paquet contenant la valeur PCR (D_n peut être positive ou négative) ;

- PCR étant la valeur de PCR trouvée dans le bloc de données ;

- R_n correspondant au débit en bits/s du bloc de données ;

- F étant la fréquence de l'horloge de référence du système (habituellement 27 MHz +/- 810 Hz selon la norme MPEG 2) ;

- et T_n correspondant à la taille des paquets en bits (habituellement 188 x 8 selon la norme MPEG 2).

2/ Deux valeurs PCR ou plus contenues dans l'ensemble du bloc de données :

5 Pour déterminer la valeur de l'estampille $ESTAMP_n$ d'un paquet n du bloc de données contenant au moins deux valeurs de PCR, nous effectuons le calcul suivant :

$$ESTAMP_n = PCR1_n + \frac{D(PCR2_n - PCR1_n)}{P_n} \text{ avec :}$$

- PCR1_n étant la première valeur de PCR la plus proche du paquet
10 n ;
- PCR2_n étant la deuxième valeur PCR la plus proche du paquet n ;
- P_n correspondant au nombre de paquets entre celui contenant PCR1_n et celui contenant PCR2_n ; et
- D_n correspondant à la distance en nombre de paquets entre le
15 paquet n et le paquet contenant PCR1_n (D_n peut être positive ou négative).

Une fois cette estampille $ESTAMP_n$ calculée selon l'une des méthodes ci-dessus, le dispositif de présentation recherche dans la table d'ECM la valeur de l'index ETS_n qui est juste en dessous mais la plus proche de la valeur $ESTAMP_n$ calculée. L'ECM mémorisé à cet index ETS_n contient en
20 principe la ou les clés nécessaire(s) pour désembrouiller les paquets du bloc de données.

Comme nous l'avons vu pour le mode de réalisation précédent, il est nécessaire dans certains cas de retrouver plusieurs ECM pour désembrouiller le bloc de données.

25 C'est pourquoi, nous procéderons en pratique au calcul d'une valeur d'estampille $ESTAMP_{n1}$ pour le premier paquet du bloc de données et $ESTAMP_{n2}$ pour le dernier paquet du bloc de données. On cherche ensuite dans la table d'ECM, les ECM₁ et ECM₂ mémorisés aux index ETS_1 et ETS_2 dont les valeurs sont inférieures et les plus proches des valeurs $ESTAMP_{n1}$ et
30 $ESTAMP_{n2}$ et on récupère éventuellement tous les ECM entre ECM₁ et ECM₂. Dans la plupart des cas cependant, on trouvera dans la table d'ECM un même ECM pour les valeurs d'estampille $ESTAMP_{n1}$ et $ESTAMP_{n2}$.

35 Nous décrirons maintenant des exemples de réalisation de dispositifs d'enregistrement ou de dispositifs de présentation qui diffèrent légèrement

selon qu'ils utilisent la première méthode d'indexation des ECM ou la seconde méthode.

Sur la figure 7, nous avons représenté un dispositif d'enregistrement 4 selon un premier mode de réalisation. Celui-ci comprend une entrée 41 pour recevoir un flux de données embrouillées à enregistrer, représentant par exemple un programme audiovisuel. Il comporte également un module de détection des ECM 42 qui extrait, de manière connue en soi (sur la base de leur PID par exemple), les ECM du flux de données reçu. Le dispositif d'enregistrement 4 comporte aussi un compteur de paquets 44 qui fournit à un module de création de la table d'ECM 43 un numéro pour chaque paquet du flux de données. Le module de création de table d'ECM 43 reçoit également les ECM du module de détection 42 et il remplit une table d'ECM avec les ECM dont les valeurs diffèrent les uns des autres. Il mémorise également dans la table d'ECM les numéros de paquets associés à chacun de ces ECM, ces numéros de paquets constituant les index des ECM. Cette table d'ECM est transmise à un module de stockage 45 qui l'enregistre avec le flux de données reçu sur l'entrée 41. Le module de stockage 45 fournit les données enregistrées à une sortie 46 raccordée préférentiellement à un bus numérique.

Sur la figure 8, nous avons représenté un dispositif de présentation 5 selon le premier mode de réalisation de l'invention. Celui-ci reçoit sur une entrée 51 un flux de données enregistrées correspondant à un programme. Un module de sélection de blocs de données 52 demande au dispositif d'enregistrement un bloc de données particulier dans le programme ainsi que les numéros des paquets de ce bloc dans le flux de données enregistrées. Les numéros des paquets de données sont transmis à un module 54 qui sélectionne le premier et le dernier numéro de paquet du bloc de données. Le module 54 enregistre ces numéros de premier et dernier paquet et les transmet à un module de recherche ECM 55. Ce module de recherche ECM 55 demande au dispositif d'enregistrement de lui transmettre la table d'ECM du programme qui est en train d'être lu et il en extrait, à partir de ces numéros de paquets et selon une méthode qui a été exposée plus haut, l'ECM contenant les clés nécessaires pour désembrouiller les paquets du bloc de données reçu. L'ECM est ensuite transmis à un module de déchiffrement 57 qui en extrait la clé de désembrouillage CW (ou mot de contrôle).

On notera que le module 57 ne peut réaliser le déchiffrement des ECM que s'il est autorisé à le faire et qu'il possède la clé de déchiffrement des ECM.

La clé CW est finalement utilisée par un module de désembrouillage 53 qui désembrouille les paquets du bloc de données et les transmet à un module de décodage 58 qui fournit les signaux nécessaires à l'affichage du programme à un dispositif d'affichage 59 (qui possède un écran pour la vidéo et des enceintes pour l'audio si nécessaire).

Même si les modules sont représentés ici de manière séparée, ils peuvent naturellement être situés dans un même circuit intégré. Certains modules, tels le module de déchiffrement d'ECM 57 peuvent également être situés dans une carte à puce insérée dans le dispositif de présentation.

On notera aussi qu'il existe plusieurs variantes possibles pour transmettre la table d'ECM du dispositif d'enregistrement vers le dispositif de présentation : soit la table d'ECM est transmise dans son intégralité au début de la lecture des données (c'est à dire lorsque le premier bloc de données du flux enregistré est traité par le dispositif de présentation). Cette variante est possible si le dispositif de présentation a assez de mémoire disponible pour stocker la table pendant la lecture des données. Une autre solution consiste à transmettre la table d'ECM par morceaux du dispositif d'enregistrement vers le dispositif de présentation en fonction de la position des paquets du bloc de données transmis dans le flux.

Sur la figure 9, nous avons représenté un dispositif d'enregistrement 6 selon un second mode de réalisation de l'invention.

Le dispositif d'enregistrement 6 comprend une entrée 61 pour recevoir un flux de données embrouillées à enregistrer, représentant par exemple un programme audiovisuel. Il comporte également un module de détection des ECM 62 qui extrait les ECM du flux de données reçu. Le dispositif d'enregistrement 6 comporte aussi un module de détection PCR 64 qui extrait les valeurs de la PCR des paquets de données reçus. Ces valeurs sont utilisées comme on l'a vu plus haut pour calculer, dans un module 66, des valeurs estimées de PCR (estampilles ETS) pour les paquets contenant les ECM. Le module de création de table d'ECM 63 associe ensuite les ECM dont les valeurs diffèrent les uns des autres avec les estampilles ETS calculées par le module 66 pour former la table d'ECM du programme enregistré.

Cette table d'ECM est transmise à un module de stockage 65 qui l'enregistre avec le flux de données reçu sur l'entrée 61. Le module de stockage 65 fournit les données enregistrées à une sortie 67 raccordée préférentiellement à un bus numérique.

Finalement, nous avons représenté sur la figure 10 un dispositif de présentation 7 selon le second mode de réalisation de l'invention.

Celui-ci reçoit sur une entrée 71 un flux de données enregistrées correspondant à un programme. Un module de sélection de blocs de données 5 72 demande au dispositif d'enregistrement un bloc de données particulier dans le programme. Un module de détection PCR 73 extrait de ce bloc de données la ou les valeurs de PCR qui y sont contenues pour les transmettre à un module 74 de calcul de valeurs PCR estimées pour le bloc de données. Ce module 74 calcule, selon une méthode qui a été développée plus haut, une valeur estimée 10 d'estampille pour le premier et le dernier paquet du bloc de données et il transmet ces valeurs au module 75 de recherche ECM.

Ce module de recherche ECM 75 demande au dispositif d'enregistrement de lui transmettre la table d'ECM du programme qui est en train d'être lu et il en extrait, à partir des valeurs d'estampilles estimées et selon 15 une méthode qui a été exposée plus haut, l'ECM contenant les clés nécessaires pour désembrouiller les paquets du bloc de données reçu. L'ECM est ensuite transmis à un module de déchiffrement 77 qui en extrait la clé de désembrouillage CW (ou mot de contrôle). On notera que le module 77 ne peut réaliser le déchiffrement des ECM que s'il est autorisé à le faire et qu'il possède 20 la clé de déchiffrement des ECM.

La clé CW est finalement utilisée par un module de désembrouillage 78 qui désembrouille les paquets du bloc de données et les transmet à un module de décodage 79 qui fournit les signaux nécessaires à l'affichage du programme à un dispositif d'affichage 80 (qui possède un écran pour la vidéo et 25 des enceintes pour l'audio si nécessaire).

REVENDECATIONS

1. Méthode pour enregistrer des données numériques embrouillées
5 comprenant les étapes consistant à :
 (a) recevoir un flux de données numériques embrouillées ;
 (b) identifier dans ledit flux de données un paquet de contrôle (ECM)
contenant au moins une clé (CW) de désembrouillage d'au moins une partie
des données du flux ;
10 (c) mémoriser ledit paquet de contrôle dans une table ; et
 (d) enregistrer le flux de données et ladite table sur un support de
stockage de données.
2. Méthode selon la revendication 1 dans laquelle le flux de données
15 reçu à l'étape (a) comprend une pluralité de paquets de contrôle (ECM)
contenant au moins une clé (CW) de désembrouillage, caractérisée en ce que
l'étape de mémorisation (c) n'est réalisée que si le paquet de contrôle identifié à
l'étape (b) n'est pas déjà mémorisé dans ladite table.
- 20 3. Méthode selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce
qu'à l'étape (c), on mémorise en outre dans la table un index indiquant la
position du paquet de contrôle (ECM) dans le flux de données.
- 25 4. Méthode selon la revendication 3, caractérisée en ce que l'index
comprend un numéro du paquet de contrôle par rapport au premier paquet du
flux de données enregistré.
- 30 5. Méthode selon la revendication 3, caractérisée en ce que l'index
comprend une information temporelle (ETS) associée audit paquet de contrôle
qui définit sa position dans le flux de données par rapport à des valeurs de
référence d'horloge (PCR) transmises dans le flux de données.
- 35 6. Méthode pour lire des données numériques embrouillées
enregistrées conformément à la méthode selon l'une des revendications 1 à 5,
comportant les étapes consistant à :
 (i) sélectionner un bloc de données dans un flux de données
enregistrées,

(j) extraire de la table un paquet de contrôle (ECM) correspondant à ce bloc de données ;

(k) extraire du paquet de contrôle une clé de désembrouillage (CW) ;

et

- 5 (l) utiliser ladite clé de désembrouillage pour désembrouiller le bloc de données et pour fournir son contenu en clair pour une présentation à un utilisateur.

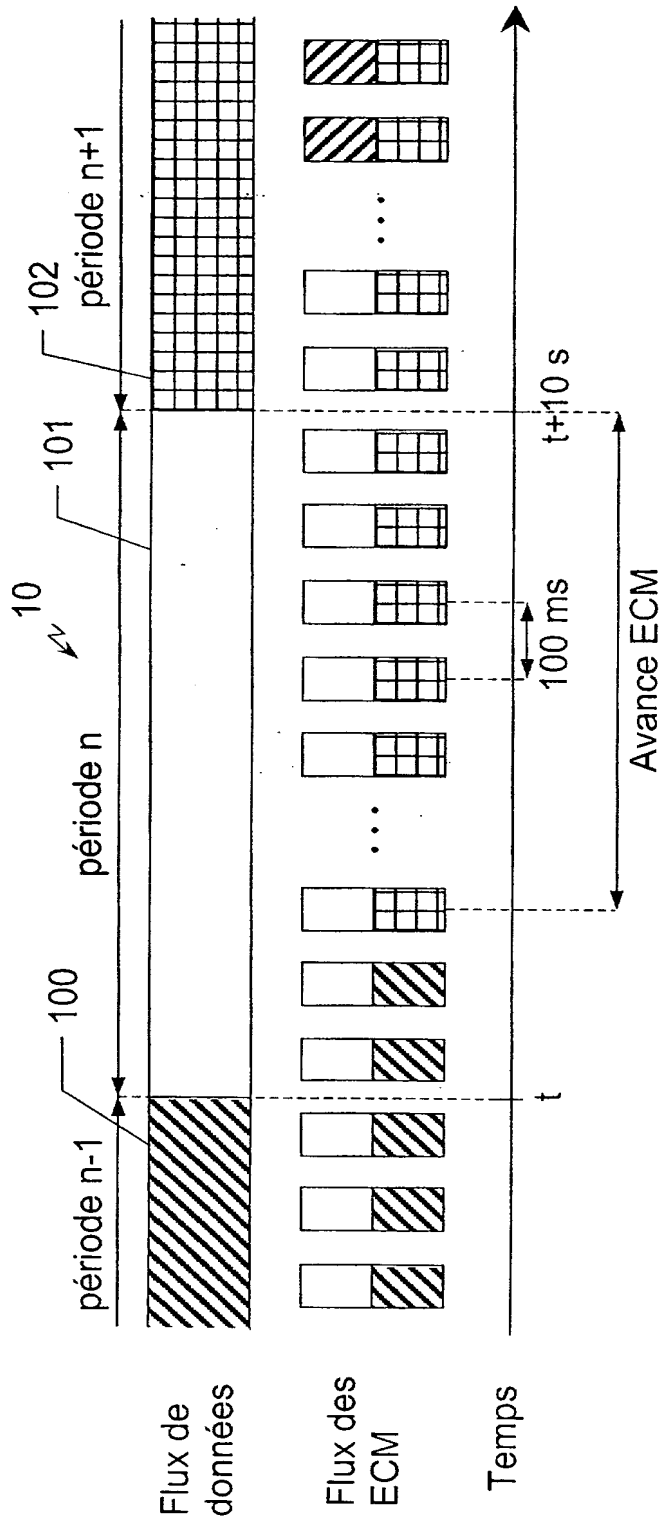
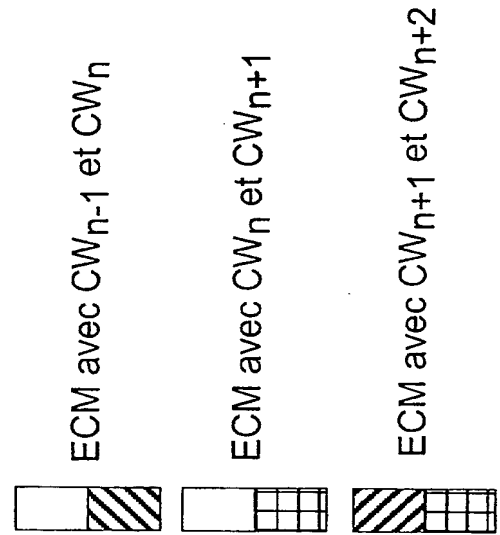
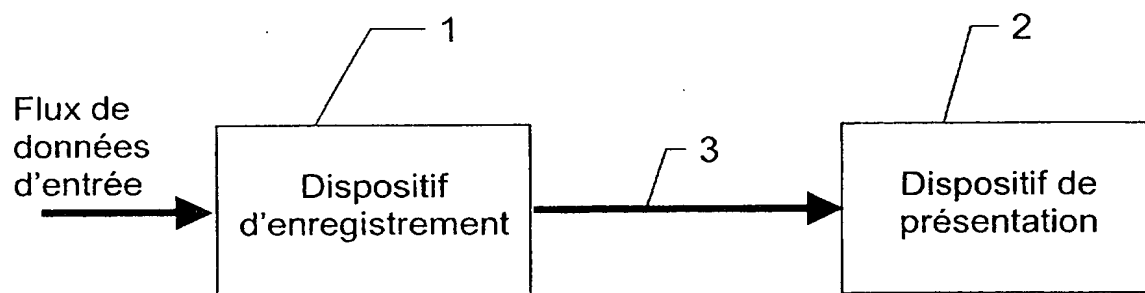
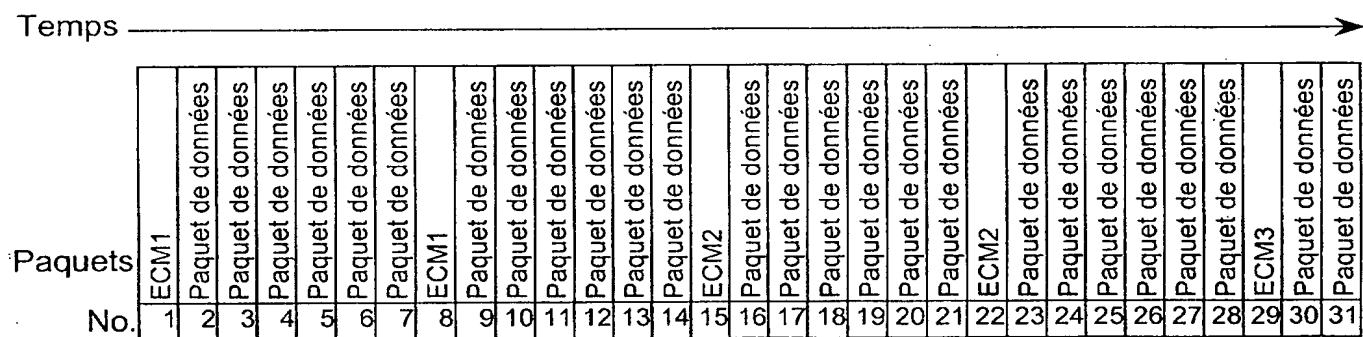


Fig. 1



2 / 5

Fig. 2Fig. 3

Index ECM	Paquets ECM
1	ECM1
15	ECM2
29	ECM3
...	...

Fig. 4

3 / 5

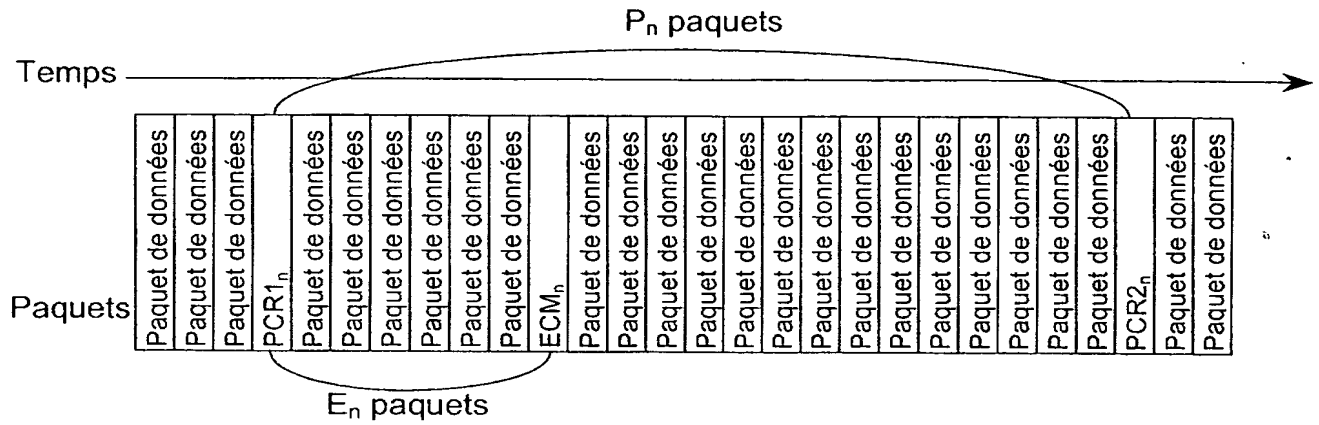


Fig. 5

Index ECM	Paquets ECM
...	...
ETS _{n-1}	ECM _{n-1}
ETS _n	ECM _n
ETS _{n+1}	ECM _{n+1}
...	...

Fig. 6

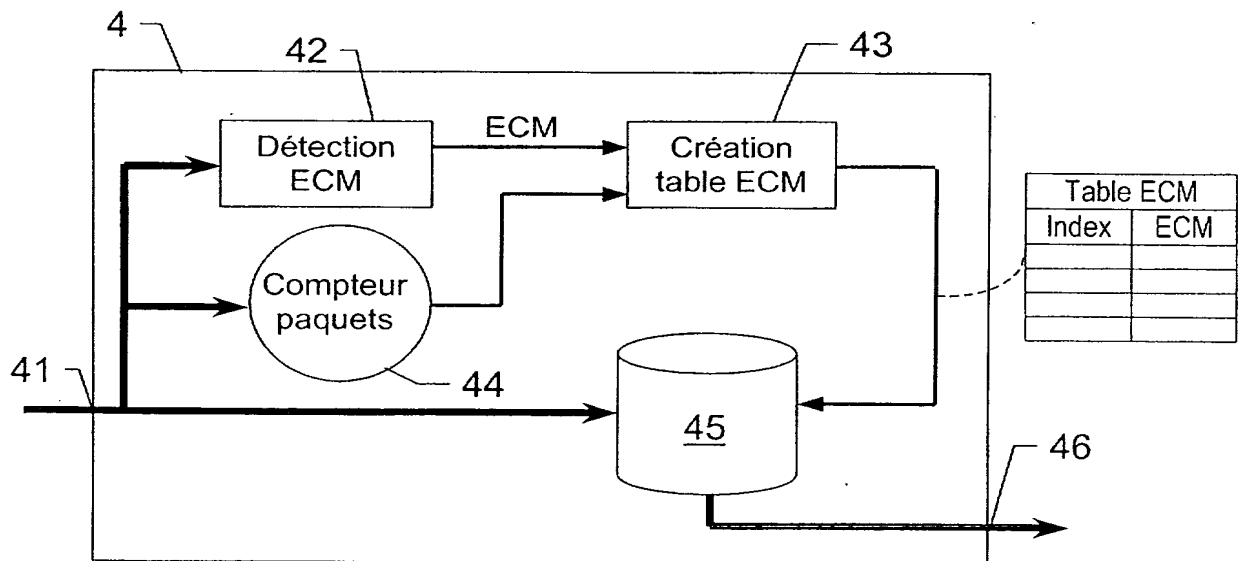


Fig. 7

4 / 5

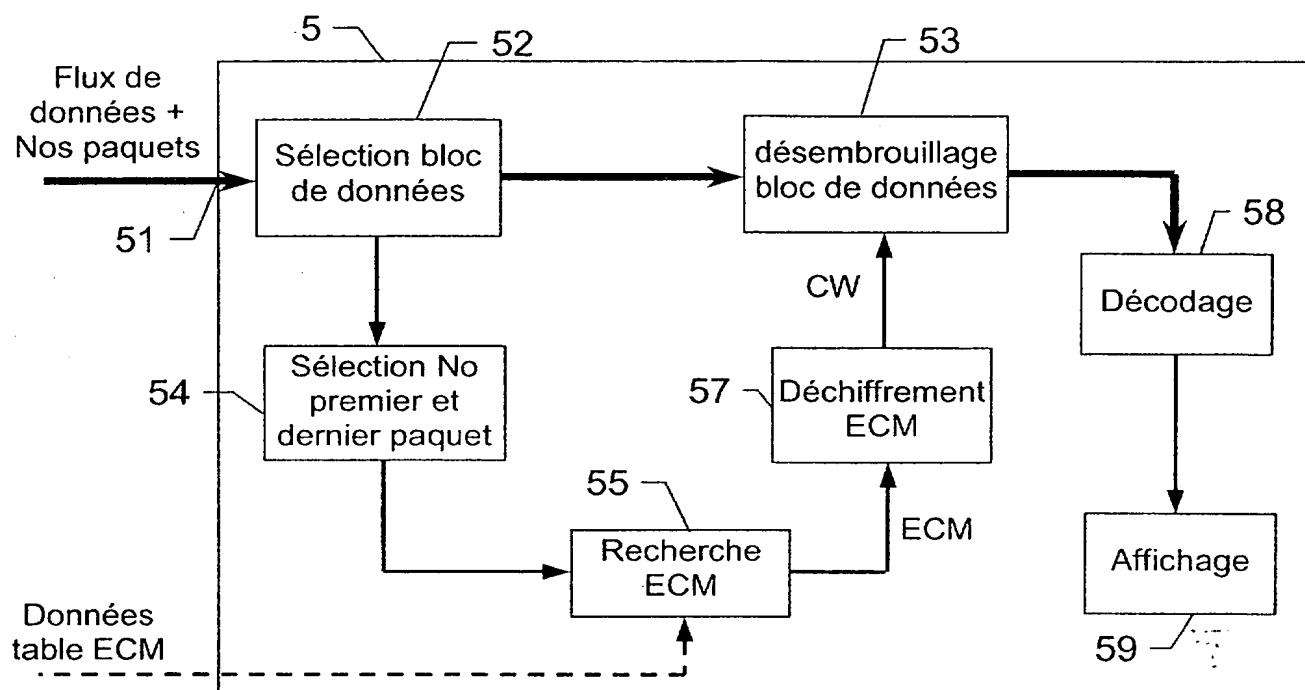


Fig. 8

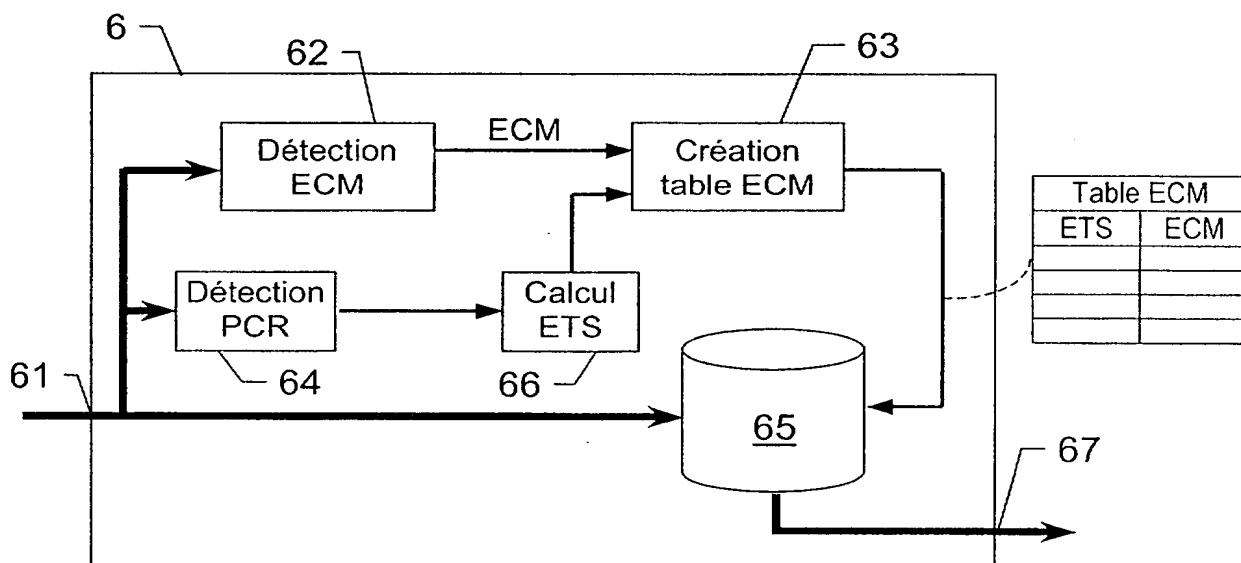


Fig. 9

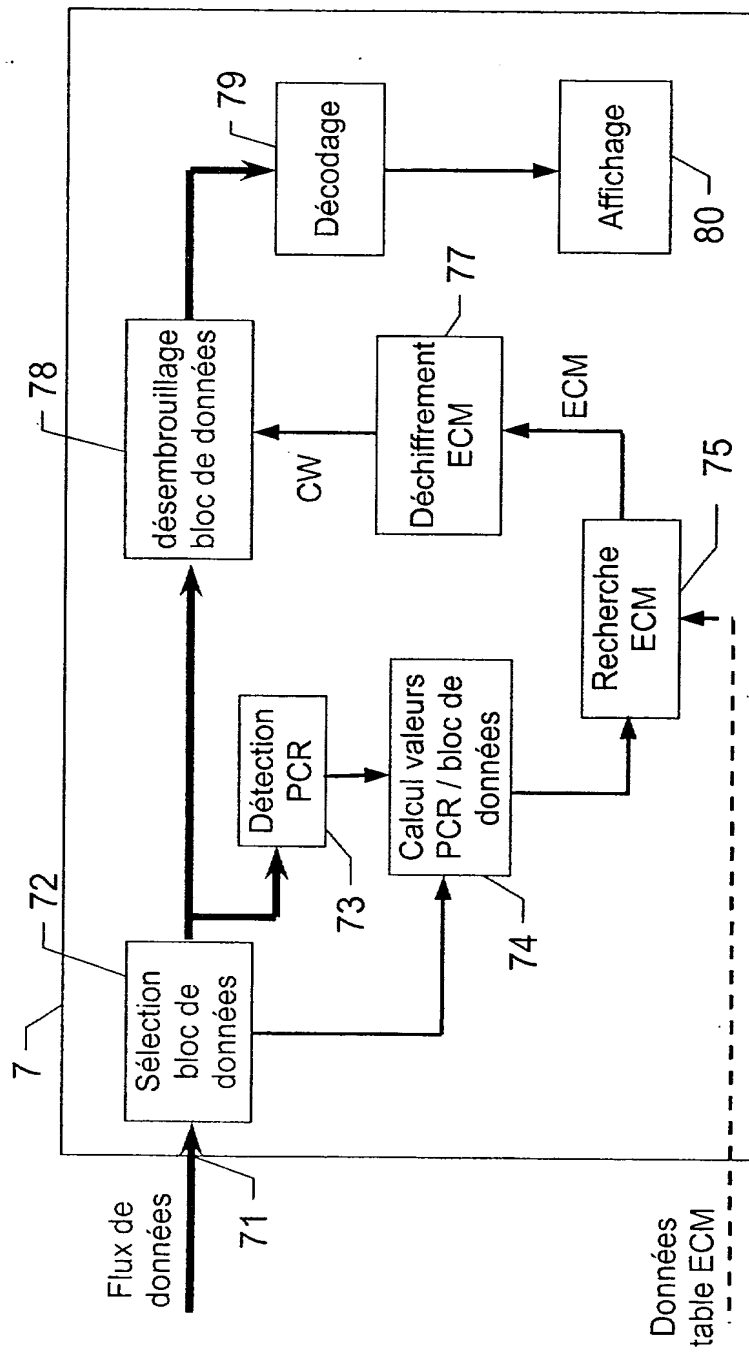


Fig. 10



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

cerfa
N° 11235*03

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.../2...

(À fournir dans le cas où les demandeurs et
les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 @ W / 270601

Vos références pour ce dossier (facultatif)		PF030038
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		03 01 87
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)		
Méthode d'enregistrement de données numériques embrouillées et méthode de lecture de telles données		
LE(S) DEMANDEUR(S) :		
THOMSON LICENSING S.A. 46 Quai Alphonse Le Gallo 92648 Boulogne Cedex FRANCE		
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :		
1	Nom	DIASCORN
	Prénoms	Jean-Louis Yves
Adresse	Rue	5 bis rue de Broceliande
	Code postal et ville	35 830 BETTON
Société d'appartenance (facultatif)		
2	Nom	ABELARD
	Prénoms	Franck
Adresse	Rue	20 rue Chateaubriand
	Code postal et ville	35 220 CHATEAUBOURG
Société d'appartenance (facultatif)		
3	Nom	VIAL
	Prénoms	Jean-François
Adresse	Rue	29 rue Saint Malo
	Code postal et ville	35 000 RENNES
Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		
<p>Karine BERTHIER Mandataire</p> <p>11 février 2003</p>		

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

**BREVET D'INVENTION****CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 2../2..(À fournir dans le cas où les demandeurs et
les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 @ W / 270601

Vos références pour ce dossier (facultatif)		PF030038
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0301857
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)		
Méthode d'enregistrement de données numériques embrouillées et méthode de lecture de telles données		
LE(S) DEMANDEUR(S) :		
THOMSON LICENSING S.A. 46 Quai Alphonse Le Gallo 92648 Boulogne cedex FRANCE		
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :		
1	Nom	DIEHL
	Prénoms	Eric
Adresse	Rue	La Buzardière
	Code postal et ville	3 5 3 4 0 Liffre
Société d'appartenance (facultatif)		
2	Nom	
	Prénoms	
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
3	Nom	
	Prénoms	
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		
Karine BERTHIER 		